

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-266856

(43) 公開日 平成10年(1998)10月6日

(51) IntCl.

識別記号

F I

F 0 1 P 3/12

F 0 1 P 3/12

B 6 0 K 6/00

B 6 0 K 11/02

8/00

B 6 0 L 11/14

11/02

F 0 1 P 3/20

B

B 6 0 L 11/14

7/16

5 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-68475

(22) 出願日 平成9年(1997)3月21日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 奈良 正

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

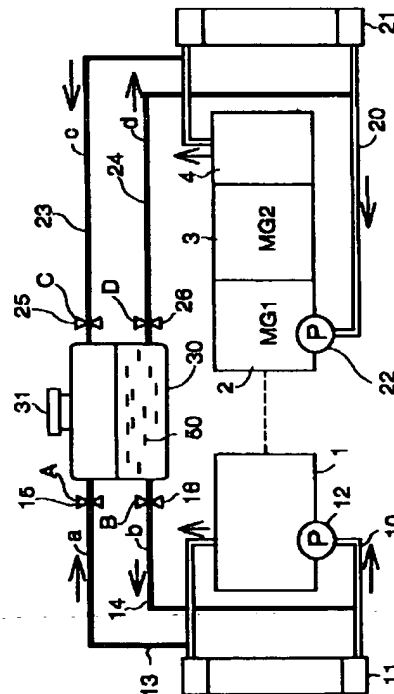
(74) 代理人 弁理士 田淵 経雄

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車用動力冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 リザーブタンクの共通化をはかることと、リザーブタンクを共通化しても内燃機関側冷却水の電動機側冷却系統への流入を抑えること。

【解決手段】 内燃機関1を冷却する第1冷却水循環通路10と、電動機2を冷却する第2冷却水循環通路20と、第1冷却水循環通路10と第2冷却水循環通路20とを連通する単一のリザーブタンク30と、を有し、第1冷却水循環通路10のリザーブタンク30への入口の絞り15の通路面積Aと出口の絞り16の通路面積Bと第2冷却水循環通路20のリザーブタンク30への入口の絞り25の通路面積Cと出口の絞り26の通路面積Dとの間に  $B/A \geq D/C$  の関係をもたせたハイブリッド車用動力冷却装置。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 内燃機関と、

該内燃機関を冷却する第1冷却水循環通路と、  
電動機と、  
該電動機を冷却する第2冷却水循環通路と、  
前記第1冷却水循環通路と前記第2冷却水循環通路とを  
連通する密封されたリザーブタンクと、  
前記第1冷却水循環通路の前記リザーブタンク流入側に  
設けられた通路面積Aを有する第1の絞りと、  
前記第1冷却水循環通路の前記リザーブタンク流出側に 10  
設けられた通路面積Bを有する第2の絞りと、  
前記第2冷却水循環通路の前記リザーブタンク流入側に  
設けられた通路面積Cを有する第3の絞りと、  
前記第2冷却水循環通路の前記リザーブタンク流出側に  
設けられた通路面積Dを有する第4の絞りと、を有し、  
前記通路面積A、B、C、Dに、 $B/A \geq D/C$ の関係を  
もたせた、ハイブリッド車用動力冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数種の動力をも 20  
つ、たとえば動力に内燃機関と電動機をもつ、ハイブリ  
ッド車の動力冷却装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ハイブリッド車では、動力装置がたとえ  
ば内燃機関と電動機/発電機の2系統あり、それぞれの  
冷却目標温度が異なるため、図5に示すように、冷却経  
路も2系統110、120ある。そして、内燃機関10  
1の冷却系統110と電動機/発電機102の冷却系統  
120は互いに独立しており、それぞれリザーブタンク  
130、140を有し、クーラント150の注入も独立 30  
に行われる。特開平7-253020号公報は、内燃機  
関、電動機/発電機の冷却系統をおおむね直列にして1  
系統とし、流量をおおの調整することによって所定の  
冷却水目標温度を得るようにした装置を開示している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、内燃機関と電  
動機/発電機のそれぞれの冷却目標温度の差はかなり大  
きく上記直列配置の系統では、内燃機関側冷却系統の比  
較的高温水が電動機/発電機側冷却系統に流れて制御性  
が悪くなりばかりでなく、電動機/発電機側の冷却が成り立 40  
たなくなる場合がある。そのため、結局は図5に示した  
ように、通常、冷却系統を別々に分離しているが、これ  
では、各冷却系統に別々に注水しなければならないので  
注水にかなりの手間と時間がかかり、かつリザーブタン  
クも2つ必要になって、部品点数増、コストアップ、  
搭載スペースが制限される車両への搭載が困難になる、  
等の問題が生じている。本発明の課題は、リザーブタン  
クを共通にし部品点数減、注水作業量減をはかるととも  
に、リザーブタンクを共通にしても内燃機関側冷却系統  
の冷却水の電動機/発電機側冷却系統への流入を問題に 50

ならない程度に抑制することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発  
明のハイブリッド車の動力冷却装置は、内燃機関と、内  
燃機関を冷却する第1冷却水循環通路と、電動機と、電  
動機を冷却する第2冷却水循環通路と、第1冷却水循環  
通路と第2冷却水循環通路とを連通する密封されたリザ  
ーブタンクと、第1冷却水循環通路のリザーブタンク流  
入側に設けられた通路面積Aを有する第1の絞りと、第  
1冷却水循環通路のリザーブタンク流出側に設けられた  
通路面積Bを有する第2の絞りと、第2冷却水循環通路  
のリザーブタンク流入側に設けられた通路面積Cを有す  
る第3の絞りと、第2冷却水循環通路のリザーブタンク  
流出側に設けられた通路面積Dを有する第4の絞りと、  
を有し、通路面積A、B、C、Dに、 $B/A \geq D/C$ の  
関係をもたせた装置からなる。

【0005】上記本発明のハイブリッド車用動力冷却装  
置では、リザーブタンクは第1冷却水循環通路と第2冷  
却水循環通路とを連通して共通のリザーブタンクとなる  
ので、別々にリザーブタンクを設ける場合に比べてリザ  
ーブタンク数を低減でき、かつ注水作業も共通とすること  
ができる。また、通路面積A、B、C、Dに、 $B/A$   
 $\geq D/C$ の関係をもたせたので、リザーブタンクで第1  
冷却水循環通路から第2冷却水循環通路への比較的高温  
の冷却水の流れ込みを抑えることができる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】図1、図2は本発明の第1実施例  
のハイブリッド車用動力冷却装置を示し、図3は本発明  
の第2実施例のハイブリッド車用動力冷却装置のうちリ  
ザーブタンクの部分のみをとりだして示し、図4は本発  
明の第1実施例と第2実施例に共通に適用できる圧力関  
係を示している。本発明の第1実施例と第2実施例に共  
通する部分には本発明の第1実施例と第2実施例にわた  
って同じ符号が付してある。

【0007】まず、本発明の第1実施例と第2実施例に  
共通な部分を、図1、図2を参照して、説明する。図1  
に示すように、本発明のハイブリッド車用動力冷却装置  
は、内燃機関1と、内燃機関1を冷却する第1冷却水循  
環通路10と、電動機2と、電動機2および発電機3お  
よびインバータ4を冷却する第2冷却水循環通路20  
と、第1冷却水循環通路10と第2冷却水循環通路20  
とを連通する、密封された、内部に空気層を含む、単一  
のリザーブタンク30と、第1冷却水循環通路10のリ  
ザーブタンク流入側に設けられた通路面積Aを有する第  
1の絞り15と、第1冷却水循環通路10のリザーブタ  
ンク流出側に設けられた通路面積Bを有する第2の絞り  
16と、第2冷却水循環通路20のリザーブタンク流入  
側に設けられた通路面積Cを有する第3の絞り25と、  
第2冷却水循環通路20のリザーブタンク流出側に設け  
られた通路面積Dを有する第4の絞り26と、を有す

る。

【0008】第1冷却水循環通路10の途中には第1ラジエータ11および第1ウォータポンプ12が配置されている。第1冷却水循環通路10は、内燃機関1の冷却水出口をラジエータ11の冷却水入口に接続する通路と、ラジエータ11の冷却水出口を内燃機関1の冷却水入口に接続する通路と、内燃機関1の冷却水出口をラジエータ11の冷却水入口に接続する通路とリザーブタンク30の冷却水入口を接続する通路13と、ラジエータ11の冷却水出口を内燃機関1の冷却水入口に接続する通路とリザーブタンク30の冷却水出口を接続する通路14と、を有する。第1ウォータポンプ12は、ラジエータ11の冷却水出口を内燃機関1の冷却水入口に接続する通路の途中で、かつ通路14との合流部より下流側（内燃機関側）に配置されている。また、第1の絞り15は通路13に設けられ、第2の絞り16は通路14に設けられている。

【0009】第2冷却水循環通路20の途中には第2ラジエータ21および第2ウォータポンプ22が配置されている。第2冷却水循環通路20は、インバータ4の冷却水出口をラジエータ21の冷却水入口に接続する通路と、ラジエータ21の冷却水出口を電動機2の冷却水入口に接続する通路と、インバータ4の冷却水出口をラジエータ21の冷却水入口に接続する通路とリザーブタンク30の冷却水入口を接続する通路23と、ラジエータ21の冷却水出口を電動機2の冷却水入口に接続する通路とリザーブタンク30の冷却水出口を接続する通路24と、を有する。第2ウォータポンプ22は、ラジエータ21の冷却水出口を電動機2の冷却水入口に接続する通路の途中で、かつ通路24との合流部より下流側（電動機側）に配置されている。また、第3の絞り25は通路23に設けられ、第4の絞り26は通路24に設けられている。

【0010】第1冷却水循環通路10に注入される冷却水と第2冷却水循環通路20に注入される冷却水とは同じ種類の冷却水50である。リザーブタンク30は、第1冷却水循環通路10と第2冷却水循環通路20に対して共通のタンクとされており、頂部にキャップ31を有する。このキャップ31を外して冷却水50を注入する。キャップ31は圧力逃がし弁を兼ねており、所定のスプリング圧以上の圧力がリザーブタンク30内にかかるると開弁して圧力を逃がす。

【0011】通路面積A、Bには第1ウォータポンプ12の吸引時に第1冷却水循環通路10にキャビテーションが発生しにくくするために、 $B/A > 1$ の関係がもたされている。同様に、通路面積C、Dには第2ウォータポンプ22の吸引時に第2冷却水循環通路20にキャビテーションが発生しにくくするために、 $D/C > 1$ の関係がもたされている。第1冷却水循環通路10を流れる冷却水の目標冷却温度は約80～90℃であり、第

2冷却水循環通路20を流れる冷却水の目標冷却温度は約40～60℃であるので、電動機2を効果的に冷却するには、第1冷却水循環通路10を流れる高温の冷却水が第2冷却水循環通路20に多量に流れ込まないようにする必要がある。そのために、通路面積A、B、C、Dには、 $B/A \geq D/C$ の関係がもたされている。

【0012】通路面積A、B、C、Dを設定するには、図2に示すように、リザーブタンク30の通路13、14、23、24を構成するホースの取付け口に絞り15、16、25、26を着脱可能に嵌入し、絞り15、16、25、26の内径を選定して通路面積A、B、C、Dがでるようにする。通路面積A、B、C、Dの設定値を変更するときには、絞り15、16、25、26を別の絞りに取り替えることにより行う。

【0013】つぎに、上記の第1実施例と第2実施例の共通部分の作用を説明する。図4に示すように、第1冷却水循環通路10に冷却水が循環しているときには、ラジエータ11の入口圧力aとラジエータ11の出口圧力bとの間には $a > b$ の関係があり、その時には通路13、リザーブタンク30、通路14と冷却水が流れるので、リザーブタンク30内圧力をtとすると、t、a、bの間には $a > t > b$ の関係がある。同様に、第2冷却水循環通路20に冷却水が循環しているときには、ラジエータ11の入口圧力cとラジエータ11の出口圧力dとの間には $c > d$ の関係があり、その時には通路12、リザーブタンク30、通路24と冷却水が流れるので、リザーブタンク30内圧力をt（通路13、リザーブタンク30、通路14と冷却水が流れ場合のリザーブタンク30内圧力tと同じ）とすると、t、c、dの間には $c > t > d$ の関係がある。

【0014】第1冷却水循環通路10と第2冷却水循環通路20の両方に冷却水が流れている状態において、流量は第1冷却水循環通路10を流れる水量の方が第2冷却水循環通路10を流れる水量より多いので、圧力の関係は $a > c > t > d > b$ にある。そして、この圧力バランス状態で、 $B/A = D/C$ の通路面積状態が成立していると、通路13からリザーブタンク30に流入する量と同じ量の冷却水が通路14を通過して流れ出ようとし、通路23からリザーブタンク30に流入する量と同じ量の冷却水が通路24を通過して流れ出ようとする。しかし、 $B/A \geq D/C$ の関係がもたされているので、 $B/A = D/C$ の通路面積状態よりさらにBが大の状態にあって通路14を通過して流れ出やすい状態にあるから、通路13からリザーブタンク30に流入する高温の冷却水は通路14から出やすく、通路24からは出にくい状態となる。これは、通路13からリザーブタンク30に流入する高温の冷却水が第2冷却水循環通路20に混入しにくくなることを意味している。

【0015】また、リザーブタンク30としては、第1冷却水循環通路10と第2冷却水循環通路20に対して

1個だけ設けられて、それが第1冷却水循環通路10と第2冷却水循環通路20に対して共用される。その結果、各通路に別々に設ける場合に比べてリザーブタンク数が減少され、コストダウン、車両への搭載性がよくなるとともに、注水が1回で済み、時間、作業が減少する。

【0016】つぎに、各実施例に特有な部分を説明する。本発明の第1実施例では、図1示すように、リザーブタンク30内には第1冷却水循環通路10を流れる冷却水と第2冷却水循環通路20を流れる冷却水とを分離する仕切板は設けられていない。したがって、リザーブタンク30内で、第1冷却水循環通路10を流れる冷却水と第2冷却水循環通路20を流れる冷却水とがある程度混合するが、 $B/A \geq D/C$ の関係がもたされているので、第1冷却水循環通路10を流れる冷却水が第2冷却水循環通路20側に多量に入っていくことはないの  
10  
で、混合は多量ではなく、第2冷却水循環通路20を流れる冷却水の温度が第1冷却水循環通路10を流れる冷却水の温度によって大きく影響されることはない。すなわち、第1冷却水循環通路10を流れる冷却水はその温度を保とうとし、第2冷却水循環通路20を流れる冷却水はその温度を保とうとする。したがって、第1冷却水循環通路10と第2冷却水循環通路20では、それぞれ、効果的な動力冷却が行われる。

【0017】本発明の第2実施例では、図3示すように、リザーブタンク30内には第1冷却水循環通路10を流れる冷却水と第2冷却水循環通路20を流れる冷却水とを分離する仕切板32が設けられている。仕切板32はその上端がリザーブタンク30内の空気層内に延びている。通路13、14のリザーブタンク30への開口部は仕切板32の一侧にあり、通路23、24のリザーブタンク30への開口部は仕切板32の他側にある。この仕切板32はキャップ31の真下にあり、注水時に第1冷却水循環通路10と第2冷却水循環通路20との両方に同時に注水できる。  
30

【0018】したがって、リザーブタンク30内で、第1冷却水循環通路10を流れる冷却水と第2冷却水循環通路20を流れる冷却水とは仕切板32によって混合しにくくなる。また、たとえリザーブタンク30内で、第1冷却水循環通路10を流れる冷却水と第2冷却水循環通路20を流れる冷却水とが仕切板32を乗り越えて混合しても、 $B/A \geq D/C$ の関係がもたされているので、第1冷却水循環通路10を流れる冷却水が第2冷却水循環通路20側に多量に入っていくことはなく、混合は多量ではなく、第2冷却水循環通路20を流れる冷却水の温度が第1冷却水循環通路10を流れる冷却水の温度によって大きく影響されることはない。すなわち、第1冷却水循環通路10を流れる冷却水はその温度を保と  
40

うとし、第2冷却水循環通路20を流れる冷却水はその温度を保とうとする。したがって、第1冷却水循環通路10と第2冷却水循環通路20では、それぞれ、効果的な動力冷却が行われる。

【0019】

【発明の効果】本発明のハイブリッド車用動力冷却装置によれば、リザーブタンクは第1冷却水循環通路と第2冷却水循環通路とを連通しているの  
で、共通のリザーブタンクとなり、別々にリザーブタンクを設ける場合に比べてリザーブタンク数を低減でき、かつ注水作業も共通とすることができる。また、通路面積A、B、C、Dに、 $B/A \geq D/C$ の関係をもたせたので、リザーブタンクで第1冷却水循環通路から第2冷却水循環通路への比較的高温の冷却水の流れ込みを抑えることができ、効果的な冷却を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例のハイブリッド車用動力冷却装置の系統図である。

【図2】本発明の第1実施例の装置のリザーブタンクへの冷却水出入口の拡大断面図である。

【図3】本発明の第2実施例のハイブリッド車用動力冷却装置のリザーブタンク部位の断面図である。

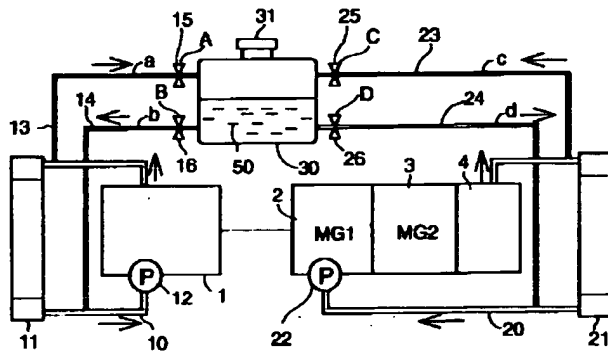
【図4】本発明の第1、第2実施例の装置における各部の圧力関係を示すグラフである。

【図5】従来のハイブリッド車用動力冷却装置の系統図である。

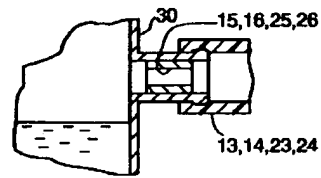
【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 2 電動機
- 3 発電機
- 4 インバーター
- 10 第1の冷却水通路
- 11 ラジエータ（内燃機関側）
- 12 ウォータポンプ（内燃機関側）
- 13、14 通路
- 15 第1の絞り
- 16 第2の絞り
- 20 第2の冷却水通路
- 21 ラジエータ（電動機側）
- 22 ウォータポンプ（電動機側）
- 23、24 通路
- 25 第3の絞り
- 26 第4の絞り
- 30 リザーブタンク
- 31 キャップ
- 32 仕切板
- 50 冷却水

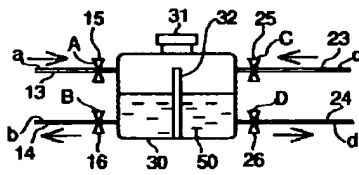
【図1】



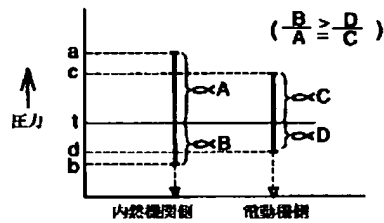
【図2】



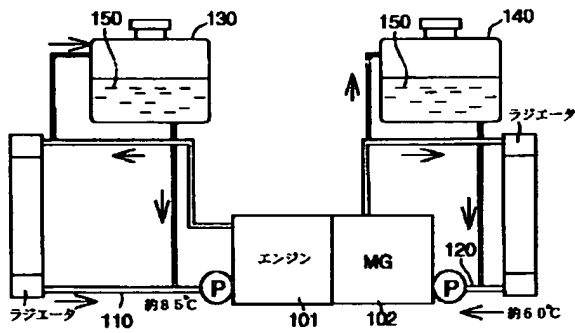
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

F01P 3/20

7/16

11/00

識別記号

503

FI

F01P 11/00

B60K 9/00

C

Z



cooling water circulating passage 10 to the reserve tank 30, passage area B of an exit's throttle 16, passage area C of an entrance's throttle 25 of the second cooling water circulating passage 20 to the reserve tank 30, and passage area D of an exit's throttle 26 are related by the equation  $B/A \geq D/C$ .

COPYRIGHT: (C)1998,JPO